

## Making particle boards from plastic waste and wood waste in community groups in village building rejo tanjung morawa district deli serdang district

Basuki Wirjosentono<sup>1\*</sup>, Tamrin<sup>1</sup>, Amir Hamzah Siregar<sup>2</sup>, Gustanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sumatera Utara

\*Email: wirjosb@yahoo.com

### Abstract

Plastic waste and wood waste in Bangun Rejo Village in Tanjung Morawa Sub-District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province, located 35 km east of Medan City Center, is still not managed and utilized as a value-added product. Plastic waste and wood waste can be processed into particle boards for building materials. Collection and sampling of raw materials for polystyrene plastic waste (steroform) and sawdust wood waste have been carried out from Bangun Rejo Village, Tanjung Morawa District, Del Serdang Regency. Furthermore, polystyrene plastic waste and sawdust wood waste were prepared at the USU FMIPA Polymer Chemistry Laboratory in Medan for the manufacture of particle board. Laboratory scale particle board manufacturing is done using xylene solvent and binder using press molding techniques and mold size 15 cm x 10 cm x 0.8 cm with optimum ratio of plastic waste with wood waste (60 g: 60 g). Particle board yields are adjusted to the Indonesian National Standard (2006), which can be used as wall or housing flooring. Solutions offered to community groups in the village in the program. Training activities on the preparation of materials and the manufacture of particle boards from plastic waste and wood waste, as building materials, were carried out on August 20, 2019 at the Bangun Rejo Village Office, Tanjung Morawa District. Furthermore, it is recommended that the community groups in the village be guided to form a particle board manufacturing group under the auspices of the University of North Sumatra.

**Keyword:** Plastic waste, wood waste, particle board, training and internships

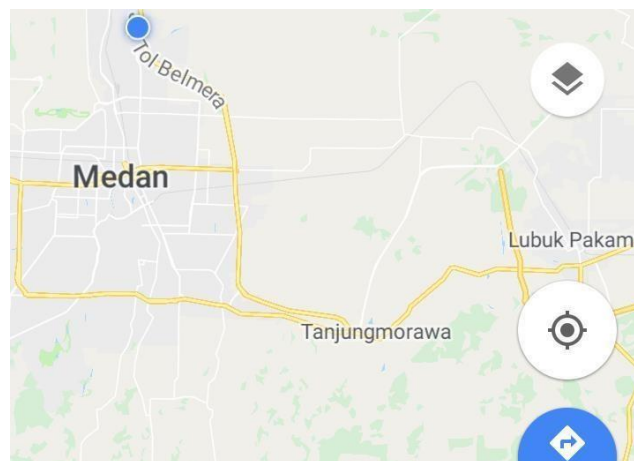
### Abstrak

Sampah plastic dan limbah kayu di Desa Bangun Rejo di Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara, yang berlokasi 35 km sebelah timur dari Pusat Kota Medan, masih belum dikelola dan dimanfaatkan menjadi produk bernilai tambah. Sampah plastic dan limbah kayu tersebut dapat diolah menjadi papan partikel untuk keperluan bahan bangunan. Telah dilakukan pengumpulan dan pengambilan sampel bahan baku limbah plastic polistirena (steroform) dan limbah kayu serbuk gergaji dari Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Del Serdang. Selanjutnya limbah plastic polistirena dan limbah kayu serbuk gergaji tersebut disiapkan di Laboratorium Kimia Polimer FMIPA USU Medan untuk bahan baku pembuatan papan partikel. Pembuatan papan partikel skala laboratorium dilakukan menggunakan pelarut xilena dan bahan pengikat menggunakan teknik cetak tekan dan ukuran cetakan 15 cm x 10 cm x 0,8 cm dengan perbandingan optimum limbah plastic dengan limbah kayu (60 g : 60 g). Hasil papan partikel disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (2006), yang dapat digunakan sebagai pelapis dinding atau lantai perumahan. Solusi yang ditawarkan kepada kelompok masyarakat di desa tersebut pada program. Kegiatan pelatihan tentang tentang penyiapan bahan dan pembuatan papan partikel dari sampah plastic dan limbah kayu, sebagai bahan bangunan telah dilakukan pada tanggal 20 Agustus 2019 di Kantor Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa. Selanjutnya direkomendasikan agar kelompok masyarakat di desa tersebut dibimbing untuk membentuk kelompok usaha pembuatan papan partikel dengan binaan Universitas Sumatera Utara.

**Kata Kunci:** Sampah plastic, limbah kayu, papan partikel, pelatihan dan magang

## 1. PENDAHULUAN

Desa Bangun Rejo di Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara berlokasi di sebelah timur dengan jarak 35 km dari Pusat Kota Medan, peta Kecamatan Tanjung Morawa terlihat pada Gambar 1.1. Desa Bangun Rejo dengan jumlah penduduk mencapai 1000 rumah tangga yang terletak di sebelah selatan Kecamatan Tanjung Morawa merupakan kawasan pertanian hijau dengan pepohonan dan peternakan sapi dan kambing, serta menjadi sumber bahan kayu. Terdapat juga industri pengolahan kayu di Desa ini dan masalah sampah rumah tangga menjadi permasalahan yang belum dikelola dengan maksimal, termasuk sampah plastic dan limbah kayu. Pada program Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2018 telah dilakukan penyuluhan dan pelatihan tentang pemahaman karakteristik dan dampak serta system pengelolaan sampah plastik dan limbah kayu tersebut. Diharapkan pada program Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2019 ini akan dilakukan pelatihan pengolahan sampah plastic dan limbah kayu sebagai bahan baku



pembuatan papan partikel, serta teknik pembuatan papan partikel tersebut dengan teknik cetak tekan panas, seperti yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Polimer FMIPA USU.

Gambar 1.1. Peta Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang.

Menurut Aditya Eka Prawira, (2014), di Indonesia secara nasional produksi sampah mencapai 200 ribu ton per hari atau setara dengan 73 juta ton per tahun. Sementara dari sisi sumbernya, yang paling dominan dari: rumah tangga 48 persen, pasar tradisional 24 persen, dan kawasan komersial sebesar 9 persen. Sisanya dari fasilitas publik, sekolah, kantor, jalan, dan sebagainya. Dari sampah rumah tangga, dihasilkan sampah plastik sebesar 14 persen, kertas sebesar 9 persen, sisanya terdiri dari organik, logam, karet, kain, kaca dan lain-lain. Akan tetapi karena berat jenis sampah plastic yang ringan ( $0,8 \text{ g/cm}^3$ ), maka secara volume sampah plastic dalam sampah rumah tangga lebih mayoritas, Gambar 1.2. Sedang pola pengelolaan sampah di Indonesia menurut rasio: diangkut dan ditimbun di TPA sebesar 69 persen, dikubur sebesar 10 persen, dikompos dan daur ulang sebesar 7 persen, dibakar sebesar 5 persen, dan sisanya tidak terkelola sebesar 7 persen. Dan masih ada 25 persen sampah belum sampai ke TPA.



Gambar 1.2. Sampah Plastic Dalam Sampah Rumah Tangga.

Masalah limbah kayu dan biomasa, Gambar 1.3., di Indonesia juga belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah industri pengolahan kayu terdiri dari limbah yang dihasilkan industri kayu lapis, pengergajian dan pengerjaan kayu yang berupa potongan ujung, sebetan, sisa kupasan, tatal dan serbuk gergajian, (Move Indonesia, 2007).



Gambar 1.3. Limbah Kayu Industry Rumah Tangga

Sedangkan, produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2.6 juta m<sup>3</sup> per tahun (Forestry Statistics of Indonesia 1997/1998). Dengan asumsi bahwa jumlah limbah yang terbentuk 54.24 persen dari produksi total maka dihasilkan limbah penggergajian sebanyak 1.4 juta m<sup>3</sup> per tahun; angka ini cukup besar karena mencapai sekitar separuh dari produksi kayu gergajian.

Limbah kayu maupun sampah plastic dapat diolah menjadi papan partikel untuk keperluan bahan bangunan, seperti pada Gambar 1.4, dan beberapa penelitian telah dilaporkan proses pengolahannya. Anderea Wechsler, Salim Hiziroglu, (2007), melaporkan karakteristik komposit kayu-plastik. Lu, J. Z., Negulescu, J. I., (2005), mengolah komposit serat kayu dengan polietilena kerapatan tinggi menggunakan bahan pengikat. Marek, G., (2007), melaporkan karakteristik serapan air dari komposit kayu-plastik pada paparan di alam terbuka.



(a)



(b)

Gambar 1.4. Papan Partikel (A) Komersial Ukuran 30x20x0,5 Cm3, (B) Pemanfaatan Untuk Lantai Interior.

Dalam skala laboratorium pengolahan papan partikel komposit kayu-plastik dapat dilakukan menggunakan alat cetak tekan panas manual seperti pda Gambar 1.5. Menggunakan alat tersebut, Nasution, D. Y., (2011), mengolah papan partikel kayu kelapa sawit dengan perekat polipropilena terdegradasi menggunakan benzoil peroksida, anhidrida maleat dan divinil benzena. Kualitas papan partikel tersebut telah sesuai dengan, Standar Nasional Indonesia, (2006). Selanjutnya, Wirjosentono, (1991), melaporkan pengolahan termoplastik polipropilena dengan antioksidan untuk mencegah kerusakannya selama pemakaian oleh radiasi UV dalam sinar matahari. Selanjutnya, Wirjosentono, *et.al.*, (2001), melaporkan pembuatan kayu termoplastik batang kelapa sawit dengan teknik impregnasi reaktif poliolefin daur ulang. Dan, Wirjosentono, *et.al.* , (2004), mengolah komposit polipropilena dengan serbuk tandan kosong kelapa sawit.



Gambar 1.5. Alat Cetak Tekan Panas Manual Dan Cetakan Papan Partikel Di Laboratorium Kimia Polimer FMIPA USU Medan.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra IbM diatasi dengan melakukan pelatihan tentang karakteristik, dampak, dan manfaat sampah plastic dan limbah kayu, serta implementasi dan magang pengolahannya menjadi papan partikel untuk bahan bangunan.

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk mendukung realisasi program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini dilakukan berupa:

### **2.1. Metode Pelatihan**

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah pemahaman adalah pengadaan pelatihan dan system pengumpulan sampah plastik dan limbah kayu;

#### **1. Mengadakan pelatihan:**

- a. Pelatihan karakteristik sampah plastic dalam sampah rumah tangga serta limbah kayu.
- b. Pelatihan cara pengumpulan dan pemilahan sampah plastic dan limbah kayu.
- c. Pelatihan pengolahan dan pemanfaatan sampah plastic dan limbah kayu.

#### **2. Pelaksanaan Lapangan:**

- a. Pengadaan system pengumpulan dan pemilahan sampah plastik.
- b. Pengadaan system pengumpulan dan penyiapan limbah kayu.

### **2.2. Metode Pelaksanaan dan Pengolahan**

1. Melakukan pengumpulan dan pemilahan sampah plastik dan limbah kayu.
2. Melakukan pencatatan kapasitas sampah plastic dan limbah kayu.
3. Melakukan pelatihan tentang pembersihan dan pencacahan sampah plastik dan limbah kayu dengan gunting dan alat granulator.
4. Magang pelatihan tentang pembuatan papan partikel dari sampah plastic dan limbah kayu dengan teknik cetak tekan panas.
5. Membentuk Kelompok Usaha pengolahan papan partikel dari sampah plastic dan limbah kayu dengan binaan Universitas Sumatera Utara.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Penyelidikan awal lapangan**

Penyelidikan awal mencakup peninjauan system pengelolaan sampah rumah tangga dan plastik serta limbah kayu di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, pada tanggal , pada tanggal 20 Juni 2019. Terlihat bahwa pengelolaan sampah domestic dan plastik hanya dibuang pada lokasi yang rendah. Foto penyelidikan awal lapangan pada Gambar 3.1 dan 3.2.





Gambar 3.1. Penyelidikan Awal Ke Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang.



Gambar 3.2. Pembuangan Sampah Domestic Dn Plastic Di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang.

### 3.2. Penyiapan sampah plastik dan limbah kayu sebagai bahan pembuatan papan partikel

Sampah plastic polistirena (steroform) dan limbah kayu serbuk gergajian dipilih sebagai bahan baku papan partikel, dengan pertimbangan prosedur teknis yang lebih sederhana dan mudah disortasi. (Gambar 3.3 dan 3.4).



Gambar 3.3. Pengumpulan Sampah Plastic Polistirena (Steroform) Dan Limbah Kayu Serbuk Gergajian Sebagai Bahan Baku Papan Partikel.



Gambar 3.4. Penyiapan Dan Penimbangan Sampah Plastic Polistirena (Steroform) Dan Limbah Kayu Serbuk Gergajian Sebagai Bahan Baku Papan Partikel.

### 3.3. Optimasi prosedur pembuatan papan partikel skala laboratorium

Optimasi prosedur pembuatan papan partikel skala laboratorium dilakukan dengan variasi ratio berat sampah plastic steroform (SPS) terhadap berat limbah kayu serbuk gergajian (LKSG) dan volume pelarut xilena dan bahan pengikat. Teknik yang digunakan adalah metode cetak tekan pada suhu kamar dengan ukuran cetakan 15 cm x 10 cm x 0,8 cm. Prosedur optimum yang diperoleh adalah:

1. Bahan baku SPS dipotong-potong dan LKSG ditimbang dengan neraca laboratorium.
2. Bahan baku SPS (dengan berat divariasi) dilarutkan dalam pelarut xilena (volume divariasi) pada suhu kamar dalam wadah logam dan diaduk manual menggunakan pengaduk kayu sampai semua SPS larut merata.
3. Masukkan LKSG (dengan berat divariasi), aduk merata dalam larutan SPS dalam xilena yang mengandung bahan pengikat.
4. Siapkan cetakan dari bahan baja tahan karat (dengan ukuran 15 cm x 10 cm x 0,8 cm), dan masukkan dan ratakan campuran SPS dan LKSG dalam xilena dengan merata.
5. Dari hasil variasi diperoleh ratio berat: SPS:LKSG:Xilena yang optimum adalah: 60g/60g/150ml.
6. Masukkan cetakan dengan campuran bahan baku papan partikel pada alat cetak tekan suhu kamar, dan aplikasikan tekanan maksimum selama 10 menit.
7. Keluarkan cetakan bersama bahan papan partikel dan keringkan di bawah sinar matahari udara terbuka selama 6 jam.
8. Keluarkan hasil papan partikel dan keringkan dalam udara terbuka selama 24 jam.
9. Papan partikel kering dihaluskan dan dilapisi dengan cat atau pernis yang diinginkan.
10. Lihat Gambar 3.5-3.12 untuk tahapan singkat prosedur optimumnya.



Gambar 3.5. Pelarutan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dengan Pelarut Xilena.



Gambar 3.6. Pengadukan Larutan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dalam Xilena.



Gambar 3.7. Pencampuran Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKS) Dalam Larutan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dengan Pelarut Xilena.





Gambar 3.8. Pengadukan Campuran Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKSG) Dalam Larutan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dengan Pelarut Xilena.



Gambar 3.9. Pengisian Cetakan (Ukuran 15 X 10 X 0,8 Cm<sup>3</sup>) Dengan Bahan Baku Campuran Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKSG) Dalam Larutan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dengan Pelarut Xilena.



Gambar 3.10. Pencetakan Tekan Suhu Kamar Papan Partikel Dengan Bahan Baku Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKSG), Sampah Plastic Steroform (SPS) Dan Pelarut Xilena.



Gambar 3.11. Hasil Pencetakan Papan Partikel Basah Dengan Bahan Baku Campuran Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKSG), Sampah Plastic Steroform (SPS) Dan Pelarut Xilena.



Gambar 3.12. Hasil Papan Partikel Kering Dengan Bahan Baku Campuran Limbah Kayu Serbuk Gergajian (LKSG) Dan Sampah Plastic Steroform (SPS) Dengan Pelarut Xilena.

### 3.4. Pembuatan multimedia dan penyiapan bahan pelatihan

Bahan pelatihan untuk pelaksanaan pada tanggal 20 Agustus di Balai Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang terdiri dari:

1. Bahan presentasi (slide powerpoint selama 45 menit) yang mencakup: (a) Latar belakang masalah sampah domestic dan plastic serta limbah kayu, dampak dan manfaatnya, (b) Prosedur pembuatan papan partikel dengan bahan baku sampah plastic dan limbah kayu, (c) Prospek produksi papan partikel sebagai bahan bangunan sederhana.
2. Foto dan video prosedur pembuatan papan partikel dengan bahan baku sampah plastic dan limbah kayu.
3. Penyediaan peralatan dan bahan baku yang diperlukan untuk demonstrasi pembuatan papan partikel dengan teknik pencampuran dan penekanan suhu kamar.
4. Persiapan peralatan pendukung, spanduk, dokumentasi, transportasi dan konsumsi.

### 3.5. Penyuluhan dan pelatihan dan pembuatan papan partikel dari sampah plastik dan limbah kayu.

Kegiatan pelatihan tentang penyiapan bahan dan pembuatan papan partikel dari sampah plastic dan limbah kayu, sebagai bahan bangunan telah dilakukan pada tanggal 5 September 2019 di Kantor Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa. Beberapa foto kegiatan diantaranya terlihat pada Gambar 3.13a – 3.13d. Diikuti oleh peserta masyarakat setempat (Gambar 6a), setelah dilakukan demonstrasi pembuatan papan partikel, kegiatan dilanjutkan dengan pemasangan plank Kegiatan pengabdian pada Masyarakat dan foto bersama antara mahasiswa dan masyarakat setempat. Berita pelatihan tersebut juga dimuat pada Harian Mimbar Umum Medan, Gambar 3.15.



(a) Peserta Pelatihan Dan Penyuluhan Tgl 20 Agustus 2019



(b) Tim Pengabdian Pada Masyarakat Bersama Kepala Desa Bangun Rejo.



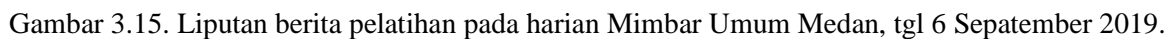
(c) Demonstrasi Pembuatan Papan Partikel Dari Sampah Plastik Dan Limbah Kayu.



(d) Foto Bersama Setelah Penyuluhan Dan Pemasangan Plank.

Gambar 3.13. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan papan partikel di Desa Bangun Rejo, tanggal 20 Agustus 2019.





Akan dilakukan anjongsana dan diskusi dengan Kelompok Masyarakat setempat tentang dampak dan manfaat sampah plastic dan limbah kayu serta prospek produksi papan partikel sebagai bahan bangunan sederhana.

---

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan biaya Program Pengabdian Kepada Masyarakat, Skema Profesor Mengabdi, melalui dana NON PNBP Universitas Sumatera Utara Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat Program Profesor Mengabdi Tahun Anggaran 2019 Nomor: 330/UN5.2.3.2.1/PPM/2019, Tanggal 20 Mei 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Eka Prawira, (2014), Sampah di Indonesia paling banyak berasal dari rumah tangga, Liputan-6, pada 19 Feb. 2014, 19:45 WIB.
- Anderea Wechsler, and Salim Hiziroglu, (2007), Some of Properties of Wood– Plastic Composite, Elsevier, Science Direct, Building and Environment, 42, p. 2367-2644.
- Lu, J. Z., Negulescu, J. I., (2005), Wood–Fiber/High-Density-Polyethylene Composites Coupling Agent Performance, J. Appl. Polym. Sci, 96, 93-102.
- Marek, G., (2007), Water Absorbtion by Wood Plastic Composites in Exterior Exposure,” Polymer Engineering Company LTD, Burnaby, BC, Canada.
- Move Indonesia, (2007), Limbah rumah tangga, Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH) Seloliman, Trawas, Mojokerto.
- Nasution, D. Y., (2011), Fungsionalisasi polipropilena terdegradasi menggunakan benzoil peroksida, anhidrida maleat dan divinil benzena sebagai bahan perekat papan partikel kayu kelapa sawit, Disertasi Program Doktor Kimia, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Standar Nasional Indonesia, (2006), Mutu Papan Partikel, SNI- 03-2105-2006, Jakarta.
- Wirjosentono, B., (1991), The role of nitroxyl radical precursors as antioxidants for polyolefins, Ph.D. Thesis, Aston University, Birmingham B4 7ET, U.K.
- Wirjosentono, B., Nasution, D.Y., Thamrin, (2001), Pembuatan Kayu Termoplastik Batang Kelapa Sawit dengan Teknik Impregnasi Reaktif Poliolefin Daur Ulang, Domestic Collaboration Research, University of Sumatraa Utara, Medan.
- Wirjosentono, B., Guritno, P., Ismail, H., (2004), Oil palm empty fruit bunch filled polypropylene composites, International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, 53(4), pp. 295-306.